

REC'D 18 SEP 2003	
WIPO	PCT

KONINKRIJK DER



PCT/NL

10 / 524529
03 / 00577

11 FEB 2005
NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 13 augustus 2002 onder nummer 1021266,
ten name van:

OTB GROUP B.V.

te Eindhoven en

BOSCHMAN TECHNOLOGIES B.V.

te Duiven

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze en inrichting voor het geheel of ten dele bedekken van ten minste één elektronische component met een compound",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 29 augustus 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

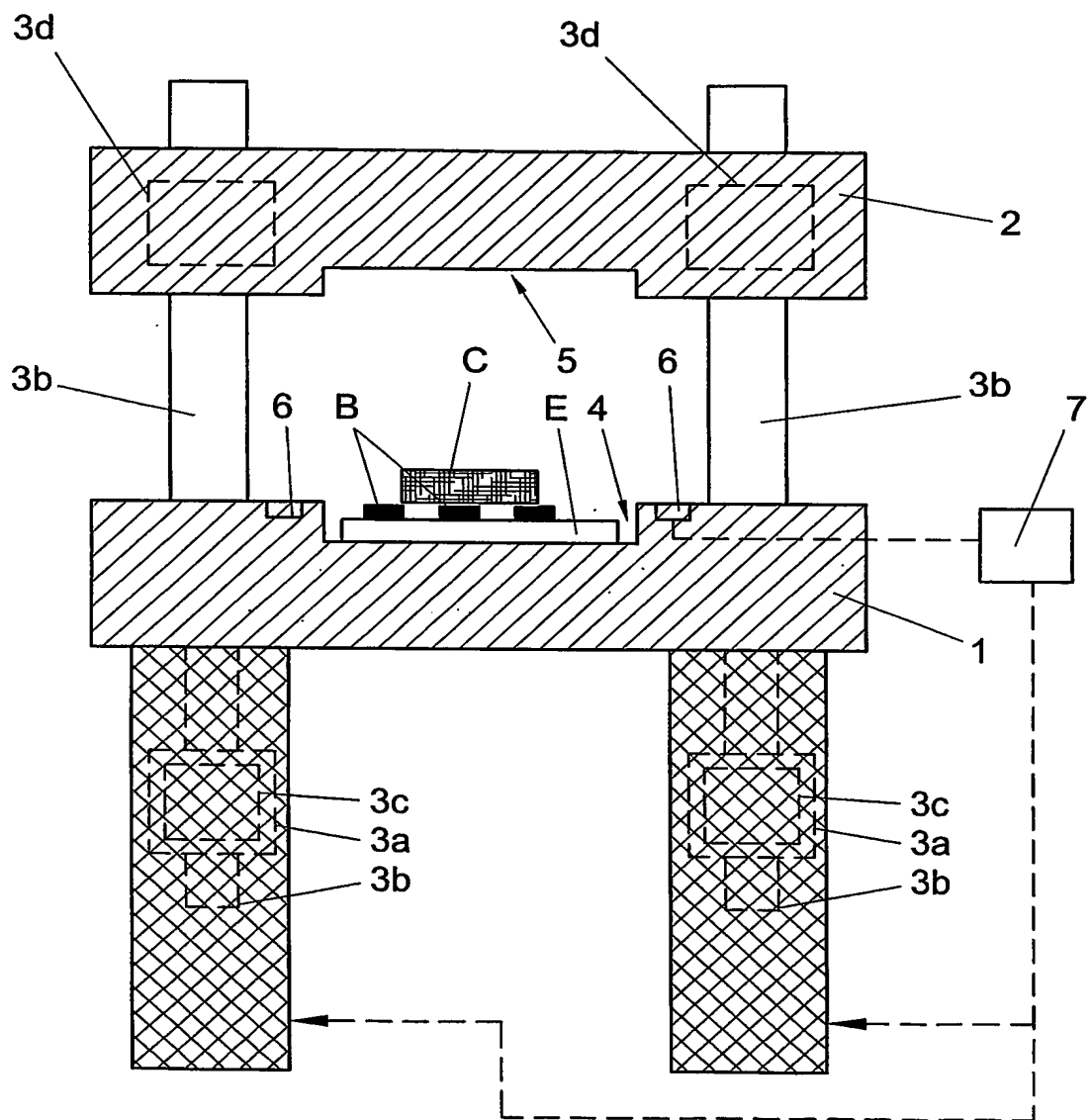
10 2 1

B. v.d. I.E.

13 AUG. 1982

UITTREKSEL

Werkwijze en inrichting voor het althans ten dele bedekken van een ten minste één elektronische component met een compound, waarbij de inrichting is voorzien van eerste matrijshelft en een tweede matrijshelft, waarbij de eerste matrijshelft beweegbaar is ten opzichte van de tweede matrijshelft, waarbij middelen zijn voorzien voor het plaatsen van een elektronische component op een matrijshelft voor opname van die component in een door de beide matrijshelften bepaalde matrijsholte, waarbij de eerste matrijshelft is voorzien van een aantal actuatoren met behulp waarvan de positie van de eerste matrijshelft ten opzichte van de tweede matrijshelft continu en nauwkeurig regelbaar is, waarbij de afstand tussen de beide matrijshelften continu wordt geregeld en, indien gewenst, bijgeregeld gedurende het naar elkaar toe bewegen en tijdens het in een naar elkaar toe bewogen stand houden van de beide matrijshelften.



P61268NL00

Titel: Werkwijze en inrichting voor het geheel of ten dele bedekken van ten minste één elektronische component met een compound

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze volgens de aanhef van conclusie 1.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting volgens de aanhef van conclusie 11.

5 Een dergelijke werkwijze en inrichtingen zijn bekend uit US-B-6 346 433 en EP-A-0 971 401.

De bezwaren van de bekende werkwijze en inrichting zijn dat daarbij de matrijshelften in de naar elkaar toe bewogen stand met kracht op elkaar worden geperst. In het vakjargon wordt dan ook over persen
10 gesproken. De afstand tussen de matrijshelften wordt bepaald door de onderlinge aanligoppervlakken van de matrijshelften, dat wil zeggen de oppervlakken die in een gesloten stand van de matrijs tegen elkaar worden gedrukt. Onder invloed van verschillende omstandigheden variërend van aanmaak toleranties, materiaal spanningen in de matrijs, toleranties op de
15 carrier van het te omhullen product en externe omstandigheden, zoals bijvoorbeeld temperatuur, en dergelijke kan het voorkomen dat de matrijshelften niet goed op elkaar worden, of kunnen worden gedrukt. Het omhullings materiaal zal deze ruimte dan opvullen op die plaatsen waar daarvoor ruimte is, er ontstaat bleed en flash. Een andere gevolg is dat de
20 vormholten kunnen afwijken. Met name bij elektronische componenten voorzien van een chip met sensor functie of contact vlakken (zogenaamde soldeerbumps ofwel naar beneden of naar boven toe uitstekende contactpunten), kan een dergelijke afwijkende matrijsholte dimensie tot gevolg hebben dat de sensor of de bumps worden bedekt met compound,
25 hetgeen de elektronische component onbruikbaar maakt.

De uitvinding beoogt een werkwijze en een inrichting waarbij deze problematiek wordt verholpen.

Hiertoe worden de in de aanhef beschreven werkwijze en inrichting gekenmerkt door de maatregelen van respectievelijk conclusies 1 en 11.

De positiegestuurde regeling van de afstand van de matrijshelften ten opzichte van elkaar maakt het mogelijk om door externe factoren
5 optredende afwijkingen weg te regelen. De noodzaak om de matrijshelften met grote kracht op elkaar te drukken vervalt hierdoor. Als gevolg daarvan kan een inrichting volgens de uitvinding veel lichter worden geconstrueerd dan de bekende persen voor het bedekken van elektronische componenten met compound. Een lichtere constructie leidt in het algemeen tot de
10 mogelijkheid de matrijshelften sneller ten opzichte van elkaar te bewegen, zodat een hogere capaciteit wordt verkregen. Bovendien zijn lichtere constructies in het algemeen kostentechnisch voordelig. Nog een voordeel is dat door de positiegestuurde actuatoren en de daarbij behorende besturing een werking wordt verkregen waarbij de snelheid van het naar elkaar
15 toebewegen nauwkeurig kan worden geregeld; zo kan bijvoorbeeld het vloeipatroon en de vloeisnelheid van de compound over de elektronische component worden beïnvloed.

Door met meerdere actuatoren te werken kan bovendien de planparalleliteit van de beide matrijshelften ten opzichte van elkaar
20 telkens worden bijgeregeld indien noodzakelijk. Bovendien kan er met de werkwijze en inrichting volgens de uitvinding voor worden gezorgd dat bijvoorbeeld bumps of dergelijke naar boven of beneden uitstekende contactpunten van de elektronische component bij het in de naar elkaar toe bewogen stand van de matrijshelften tegen één van de matrijshelften
25 aanligt en dus vrij blijft van compound tijdens het uitharden van de compound. De matrijs helften kunnen al of niet met film bedekt zijn om het vrijhouden van de contact vlakken te vergemakkelijken en de matrijs helft(en) vrij te houden van compound. De film zijde in contact met de contacten kan al of niet van een adhesive layer voorzien zijn.

Door het nauwkeurig positioneren van de matrijs helften tov elkaar kan de indrukking van de film zeer goed beheerst worden en zijn krachten op de chip of carrier minimaal. Zo kan worden gewaarborgd dat de elektronische component geen nabewerking behoeft te ondergaan voor het
5 van de contactpunten of bumps verwijderen van compound. Van een sensor chip zal het functionele gebied bleed en flash vrij blijven.

Eventueel kan bovenop de positiebesturing van de matrijshelften krachtterugkoppelingsbesturing plaatsvinden. Zo kan de inrichting "voelen" of de beweegbare matrijshelft al tegen de elektronische component is
10 aangelopen. Het spreekt echter vanzelf dat ook andere methoden en elementen kunnen worden toegepast om een gewenste afstand tussen de matrijshelften te waarborgen. Zo kunnen sensoren voor het bepalen van afstand tussen de matrijshelften, eventueel op verschillende posities van de matrijshelften zijn voorzien. De signalen van deze sensoren kunnen weer
15 worden gebruikt voor het bijregelen van de onderlinge positie van de matrijshelften ten opzichte van elkaar.

Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding worden de werkwijze en de inrichting gekenmerkt door de maatregelen van respectievelijk conclusies 2 en 12.

20 Doordat de matrijshelften op geringe afstand van elkaar worden gehouden, wordt een zeker positieregelbereik gehandhaafd. Het spreekt vanzelf dat er wel maatregelen moeten worden getroffen om te verhinderen dat er compound op ongewenste wijze tussen de matrijshelften wegvloeit. Dit kan bijvoorbeeld worden bewerkstelligd door de afstand tussen de
25 matrijshelften zeer gering te laten zijn, bijvoorbeeld in de orde van enkele micrometers. Anderzijds is het ook mogelijk dat één van de matrijshelften is voorzien van een verend opgestelde ring die de matrijsholte omgeeft. Dergelijke verende ringen zijn ook wel bekend uit matrijzen voor het vervaardigen van CD's en DVD's en worden in dat vakgebied aangeduid met
30 de term ventingring. Een dergelijke verend opgestelde ventingring is

verbonden met de ene matrijshelft en loopt in de naar elkaar toe bewogen stand van de matrijshelften aan tegen de andere matrijshelft. Doordat de ring verend is opgesteld, beïnvloedt deze ring verder niet de onderlinge afstand tussen de matrijshelften. Die onderlinge afstand - en daarmee de

5 dimensies van de matrijsholte - wordt bepaald door de besturing die de actuatoren op gewenste wijze aanstuurt. De actuatoren kunnen bijvoorbeeld door servomotoren aangedreven schroefspindels omvatten. Ook lineaire servomotoren behoren tot de mogelijkheden. Van belang is dat met de actuatoren een continu positieregelbereik wordt verkregen. Met moderne

10 high-performance servobesturingen, eventueel aangevuld met een daarop gesuperponeerde krachtterugkoppelingsregeling kan een uiterst nauwkeurig en flexibele inrichting worden verkregen.

Bij het omhullen van semiconductor producten is het van belang dat bij het vullen, het gevulde materiaal op hoge druk gebracht wordt. In

15 heden gebruikte electromechanische persen wordt de sluitkracht reeds van het moment van dicht lopen aangebracht.

Door meting van de viscositeit van de compound en de druk in de compound kan de kracht van het samenpersen van de compound geregeld worden

20 Nadere uitwerkingen van de uitvinding zijn beschreven in de volgcconclusies en zullen hierna, onder verwijzing naar de tekening verder worden verduidelijkt.

Fig. 1 toont een schematisch doorsnede-aanzicht van een eerste uitvoeringsvoorbeeld van een inrichting volgens de uitvinding met van

25 elkaar af bewogen matrijshelften;

fig. 2 toont een doorsnede-aanzicht van het in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvoorbeeld met naar elkaar toe bewogen matrijshelften;

fig. 3 toont een doorsnede-aanzicht van een tweede uitvoeringsvoorbeeld met van elkaar af bewogen matrijshelften;

fig. 4-6 tonen de diverse stadia van het naar elkaar toe bewegen van twee matrijshelften; en

fig. 7 toont een zij-aanzicht van het opbrengen van compound op een elektronische component.

5 Alle figuren tonen een eerste matrijshelft 1 en een beweegbaar opgestelde tweede matrijshelft 2. Bij het getoonde uitvoeringsvoorbeeld wordt de positie van de tweede matrijshelft geregeld door een viertal, met de hoekpunten van de tweede matrijshelft 2 verbonden actuatoren 3. De actuatoren 3 kunnen bijvoorbeeld servomotoren 3a omvatten die via een
10 schroefspindelmoer 3c elk een schroefspindel 3b aandrijven. Bij rotatie van de schroefspindelmoer 3c ondergaat de bijbehorende schroefspindel 3b een axiale verplaatsing. De tweede matrijshelft 2 is voorzien van lagers 3d waarin de uiteinden van de schroefspindels 3b zijn gelagerd.

 De matrijshelften 1, 2 zijn in het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld
15 elk voorzien van een uitsparing 4, 5 die tezamen een matrijsholte bepalen wanneer de matrijshelften 1, 2 zich in de naar elkaar toe bewogen stand bevinden. In de uitsparing 4 van de eerste matrijshelft 1 is een elektronische component E geplaatst. De elektronische component E kan bijvoorbeeld een wafer met een aantal daarop gevormde chips omvatten.
20 Echter, ook andere elektronische componenten kunnen met de werkwijze en de inrichting volgens de uitvinding althans ten dele worden bedekt met een compound. In het onderhavige geval is de elektronische component voorzien van bumps ofwel naar boven toe reikende contactpunten B.

 In figuur 1 is bovenop de elektronische component E een
25 hoeveelheid compound C geplaatst. Door het naar elkaar toe bewegen van de matrijshelften 1, 2 wordt de compound samengeperst en vloeit deze uit over de elektronische component E. Daarbij wordt de matrijsholte 4, 5 geheel met compound C gevuld. De naar elkaar toe bewogen toestand is getoond in figuur 2. Duidelijk zichtbaar is dat de schroefspindels 3b verder
30 in de actuatorbehuizing 3 zijn opgenomen. Tevens is duidelijk zichtbaar dat

de matrijshelften 1, 2 niet op elkaar worden geperst maar dat daartussen een zekere afstand is gehandhaafd, zodat de onderlinge posities van de matrijshelften 1, 2 door de actuatoren 3 continu kunnen worden bijgesteld. Het bijregelen kan bijvoorbeeld op grond van door sensoren afgegeven
5 signalen plaatsvinden. Nauwkeurige naderingssensoren 6 zouden hiervoor kunnen dienen. Eventueel kunnen in de schroefspindels 3b of de actuatorbehuizingen 3 krachtopnemers zijn opgenomen waarmee axiale krachten worden waargenomen. De positiegestuurde actuatoren zouden via een krachtterugkoppelingsregeling die op de positiebesturing is
10 gesuperponeerd de onderlinge posities van de matrijshelften 1, 2 nog kunnen bijregelen. Vanzelfsprekend is voor dit alles een besturing 7 nodig die met de actuatoren 3 en de eventuele sensoren 6 is verbonden. De compound kan bijvoorbeeld een thermoharder zijn die uitgehard wordt bij een matrijstemperatuur van 80 – 180 C afhankelijk van het soort compound
15 dat gebruikt wordt.

Het in figuur 3 weergegeven tweede uitvoeringsvoorbeeld toont een soortgelijke inrichting waarbij een filmtoe- en afvoerinrichting 8 voor de eerste matrijs 1 en voor en een filmtoe- en afvoerinrichting 9 voor de tweede matrijs 2 is getoond. De film F1, F2 kan bijvoorbeeld een releasefilm zijn die
20 het gemakkelijk lossen van de compound C uit de matrijsholten 4, 5 bewerkstelligt. Bovendien kan de onderste film F1 tevens worden gebruikt voor het toe- en afvoeren van de elektronische component E.

Figuren 4-6 tonen de verschillende stadia van het naar elkaar toe bewegen van de matrijshelften. Ook uit figuur 6 blijkt weer dat de
25 matrijshelften 1, 2 elkaar in de naar elkaar toe bewogen stand niet raken, zodat de onderlinge positie regelbaar blijft. In het getoonde uitvoeringsvoorbeeld is dat van belang omdat dan kan worden bewerkstelligd dat het binnenoppervlak van de uitsparing 5 in de tweede matrijshelft 2 nauwkeurig tegen de bumps B van de elektronische

component E kan worden gepositioneerd. Aldus wordt verhinderd dat de bovenzijde van deze bumps vervuult met compound.

Tot slot toont figuur 7 nog schematisch op welke wijze een elektronische component E met behulp van een inkjetkop 10 kan worden voorzien van compound C. De aldus van compound voorzien elektronische component kan in de matrijsholte worden geplaatst om aldaar de compound in de gewenste eindvorm te laten uitharden.

Het zal duidelijk zijn dat bij een inrichting en werkwijze volgens de uitvinding één van de matrijssdelen kan bewegen, al dan niet een de component E dragend deel, terwijl ook beide delen kunnen bewegen.

Het moge duidelijk zijn dat de uitvinding niet is beperkt tot het beschreven uitvoeringsvoorbeeld maar dat diverse wijzigingen binnen het raam van de uitvinding mogelijk zijn.

Zo kunnen er voorzieningen zijn voor het automatisch plaatsen en afvoeren van een component in, respectievelijk uit de matrijshelften. Ook andere compoundtoevoervoorzieningen dan die welke getoond zijn in de figuren behoren tot de mogelijkheden. Een alternatief is bijvoorbeeld beschreven in EP-A-0 971 401 waarvan de inhoud hier door verwijzing dient te worden geacht te zijn ingelast. Overigens dient ook de leer van US-B-6 346 433 door verwijzing te worden geacht hier te zijn ingelast.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het geheel of ten dele bedekken van ten minste één elektronische component met een compound, waarbij in een geschikte volgorde de volgende stappen worden doorlopen:
 - a)- de ten minste ene elektronische component wordt op een
5 matrijshelft geplaatst;
 - b) de elektronische component wordt geheel of ten dele met de compound bedekt;
 - c) een tweede matrijshelft die beweegbaar is ten opzichte van de eerste matrijshelft wordt in de richting van de eerste matrijshelft bewogen;
10 **gekenmerkt doordat**
 - e) de afstand tussen de beide matrijshelften continu wordt geregeld en, indien gewenst, bijgesteld gedurende het naar elkaar toe bewegen en tijdens het in een naar elkaar toe bewogen stand houden van de beide matrijshelften gedurende het uitharden van de compound.
- 15 2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij in de naar elkaar toe bewogen stand de matrijshelften op geringe afstand van elkaar worden gehouden, zodat ook in de naar elkaar toe bewogen stand een zeker positieregelbereik gehandhaafd blijft.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij stap b) plaatsvindt
20 nadat de matrijshelften in de naar elkaar toe bewogen stand zijn gebracht.
4. Werkwijze volgens conclusie 3, waarbij de compound in de matrijsholte wordt geïnjecteerd.
5. Werkwijze volgens conclusie 3, waarbij de compound in de matrijsholte wordt geplaatst en gedurende het naar elkaar toe bewegen van
25 de matrijshelften wordt samengedrukt ter verspreiding in de matrijsholte.
6. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij stap b) plaatsvindt voordat de matrijshelften in de naar elkaar toe bewogen stand zijn gebracht.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, waarbij de compound op de elektronische component wordt geplaatst en tezamen met de component op de matrijshelft wordt geplaatst.
8. Werkwijze volgens conclusie 7, waarbij het plaatsen van de compound door een inkjet-techniek wordt bewerkstelligd, zodat de compound op de gewenste posities op de elektronische component is geplaatst.
9. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusie, waarbij tussen de elektronische component en ten minste één matrijshelft een film wordt geplaatst.
10. Werkwijze volgens conclusie 9, dat de film tevens dient voor het toe- en/of afvoeren van de elektronische component in, respectievelijk uit de matrijsholte.
11. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de inrichting is voorzien van eerste matrijshelft en een tweede matrijshelft, waarbij de eerste matrijshelft beweegbaar is ten opzichte van de tweede matrijshelft, waarbij middelen zijn voorzien voor het plaatsen van een elektronische component op een matrijshelft voor opname van die component in een door de beide matrijshelften bepaalde matrijsholte, met het kenmerk, dat de eerste matrijshelft is voorzien van een aantal actuatoren met behulp waarvan de positie van de eerste matrijshelft ten opzichte van de tweede matrijshelft continu en nauwkeurig regelbaar is, waarbij de inrichting is voorzien van een besturing voor het regelen van de posities van het genoemde aantal actuatoren, zodat de afstand tussen de beide matrijshelften continu wordt geregeld en, indien gewenst, bijgeregeld gedurende het naar elkaar toe bewegen en tijdens het in een naar elkaar toe bewogen stand houden van de beide matrijshelften.
12. Inrichting volgens conclusie 11, waarbij de besturing is ingericht voor het in de naar elkaar toe bewogen stand op geringe afstand van elkaar

houden van de beide matrijshelften, zodat ook in de naar elkaar toe bewogen stand een zeker positieregelbereik gehandhaafd blijft.

13. Inrichting volgens conclusie 11 of 12, waarbij een component-toe- en afvoerinrichting is voorzien, die is ingericht voor het plaatsen en het
5 verwijderen van een elektronische component op, respectievelijk van een genoemde matrijshelft.
14. Inrichting volgens één der conclusie 11-13, waarbij een filmtoe- en afvoerinrichting is voorzien voor het aan de matrijsholte toevoeren en uit de matrijsholte afvoeren van film.
- 10 15. Inrichting volgens conclusie 13 en 14, waarbij de filmtoe- en afvoerinrichting tevens de component-toevoerinrichting vormt.
16. Inrichting volgens één der conclusie 11-15 voorzien van een compoundtoevoervoorziening.
17. Inrichting volgens conclusie 16, waarbij de
15 compoundtoevoervoorziening is ingericht voor het toevoeren van de compound aan de matrijsholte wanneer de matrijshelften zich in de naar elkaar toe bewogen stand bevinden.
18. Inrichting volgens conclusie 16, waarbij de
20 compoundtoevoervoorziening is ingericht voor het plaatsen van de compound op een elektronische component die op een matrijshelft is geplaatst.
19. Inrichting volgens conclusie 16, waarbij de
compoundtoevoervoorziening is ingericht voor het plaatsen van compound op een elektronische component die zich buiten de matrijsholte bevindt.
- 25 20. Inrichting volgens conclusie 18 of 19, waarbij de compoundtoevoervoorziening een inkjetkop en een met de inkjetkop verbonden compoundreservoir omvat.

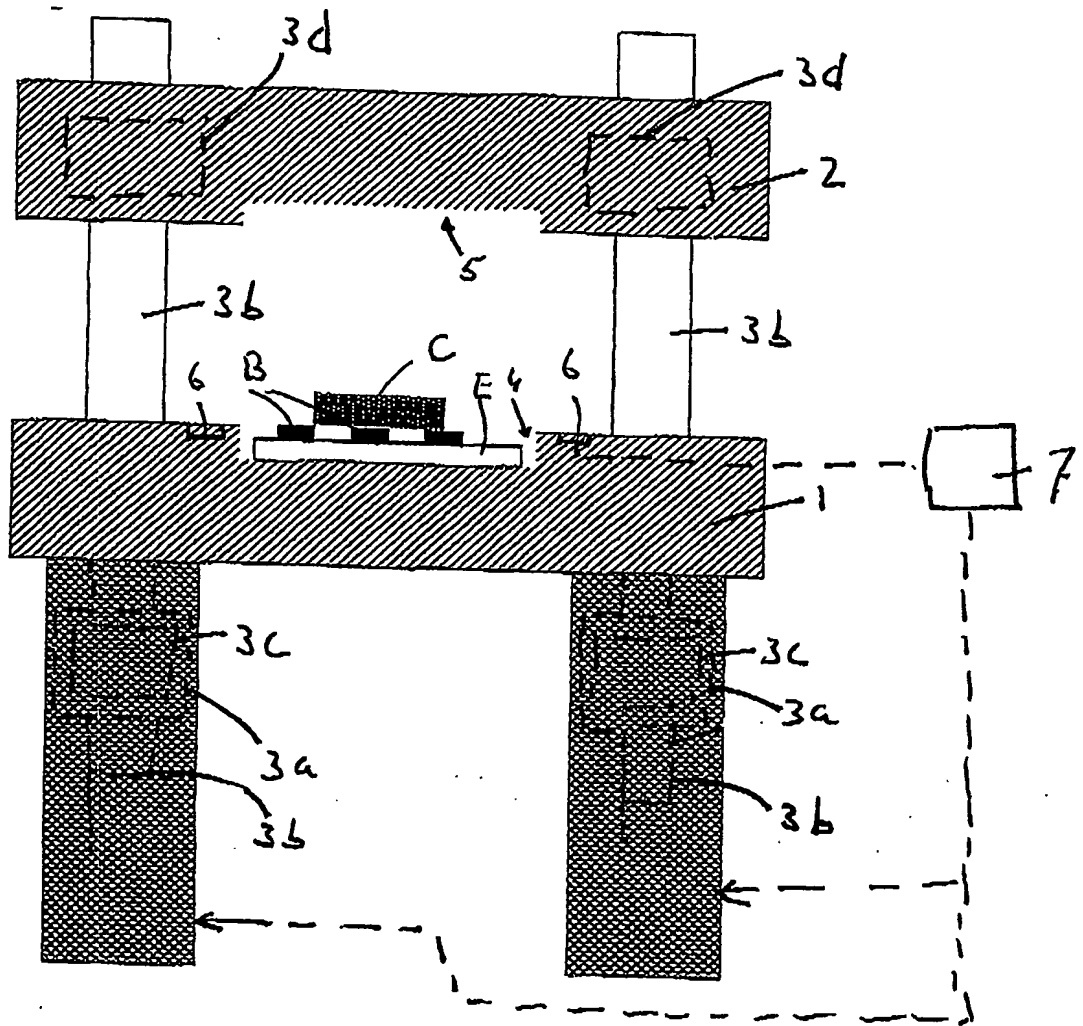


Fig. 1

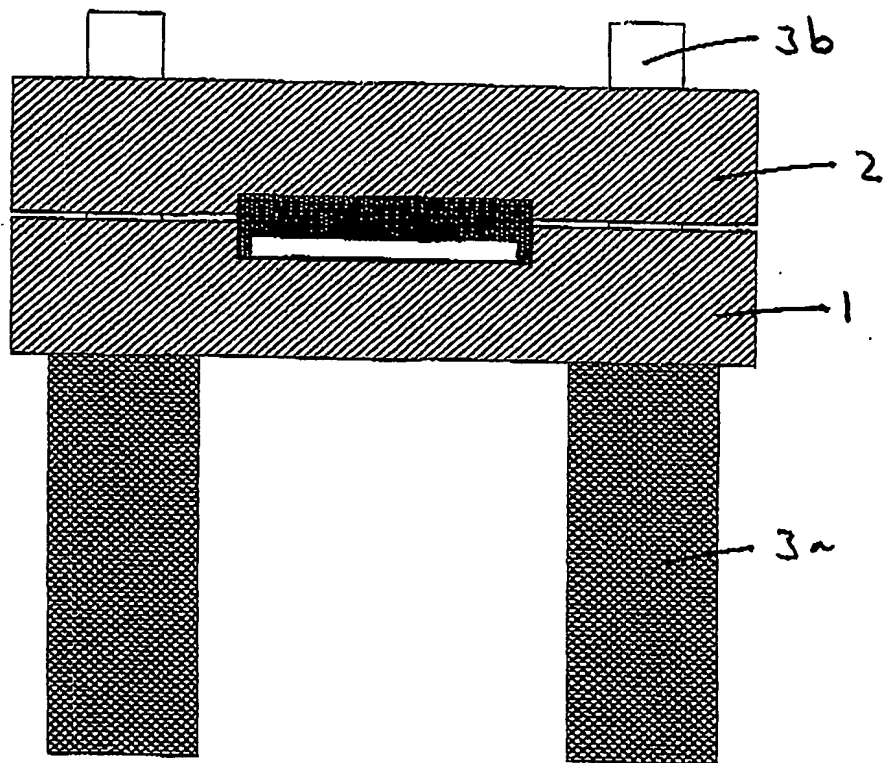


Fig. 2

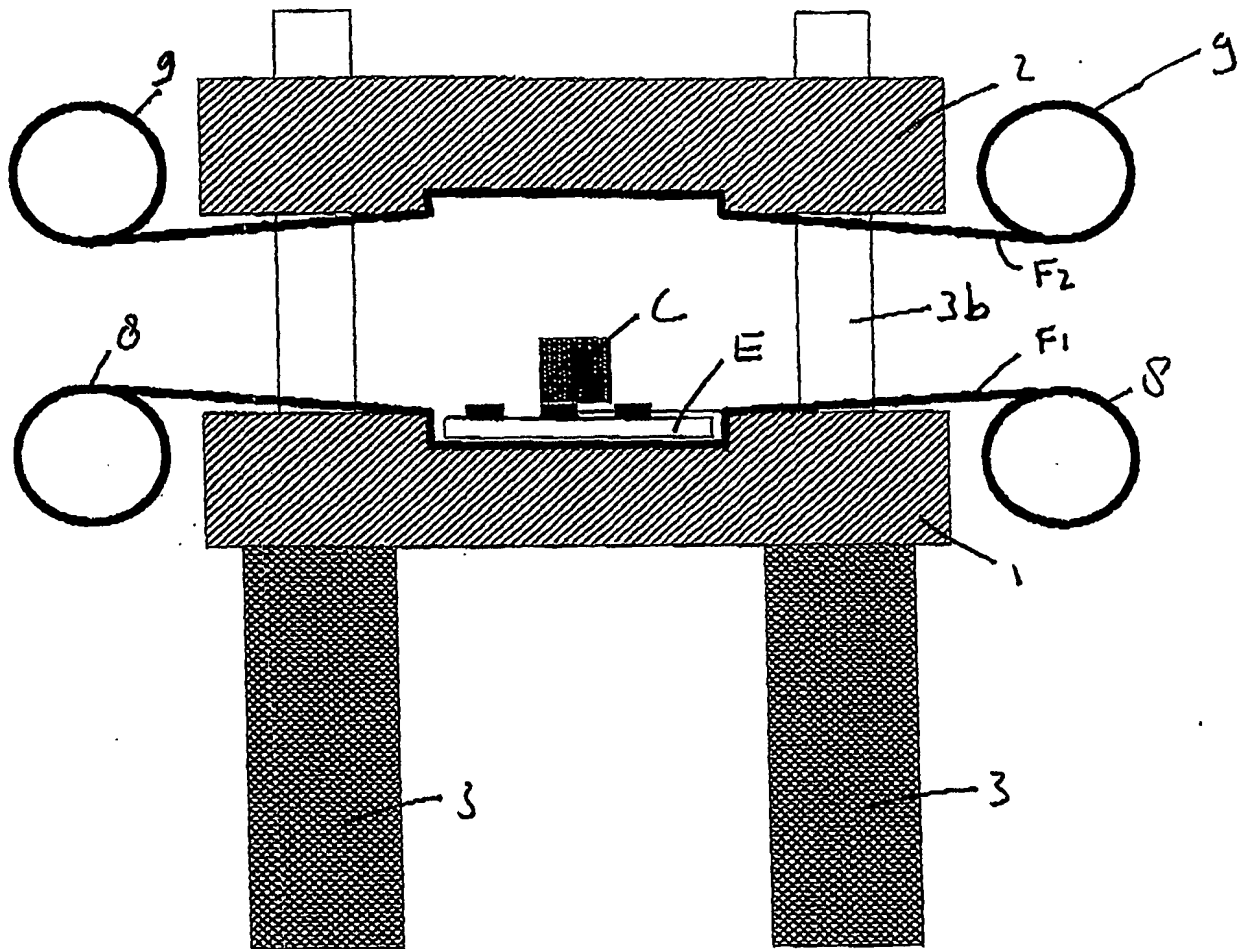


Fig. 3

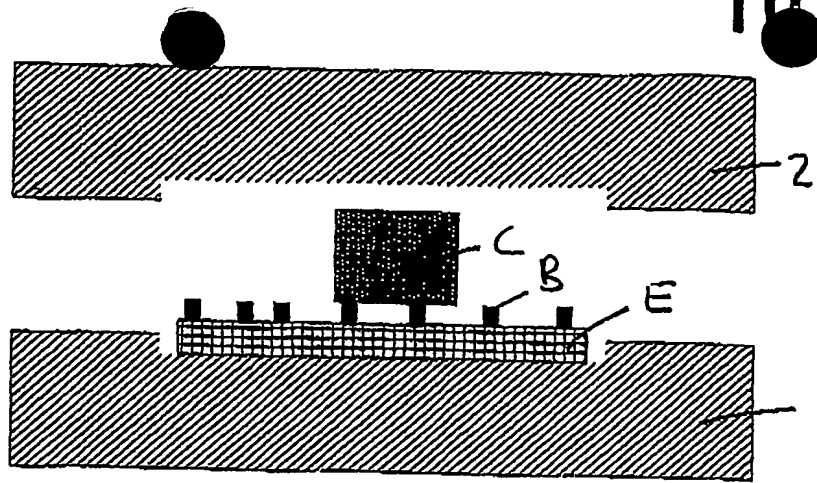


Fig. 4

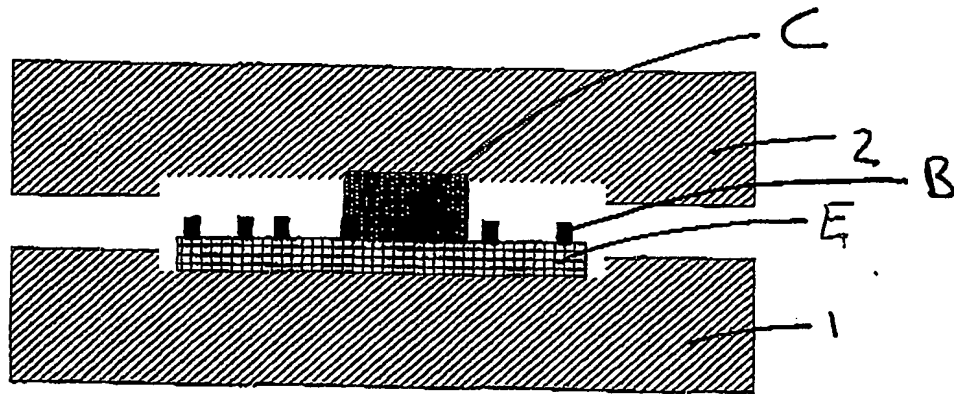


Fig. 5

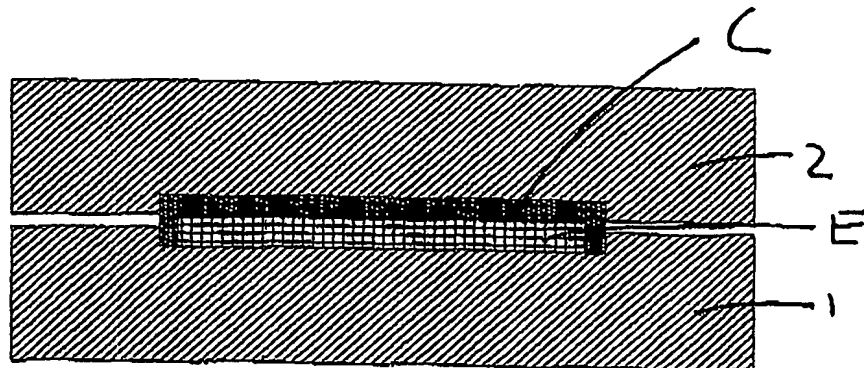


Fig. 6

1021266

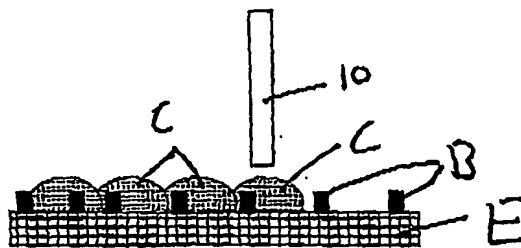


Fig. 7